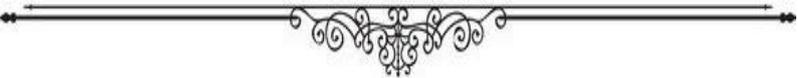


**Министерство образования и науки Республики Адыгея**  
**Государственное бюджетное учреждение дополнительного**  
**профессионального образования Республики Адыгея**  
**«Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»**



**Методические рекомендации по совершенствованию**  
**преподавания информатики и ИКТ в 2022– 2023 на основе**  
**результатов единого государственного экзамена**  
**в 2022 году в Республике Адыгея**



**Майкоп, 2022**

УДК 373.5.016:004

ББК 74.263.2

М 54

*Печатается по решению экспертного Совета по издательской деятельности  
ГБУ ДПО РА «АРИПК»*

**Редакционная коллегия:**

**Тхагова Фатима Рамазановна**, директор Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации» «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации», кандидат педагогических наук, доцент;

**Хариева Д.С.**, заместитель директора по развитию региональной системы образования и внешним связям Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации», кандидат филологических наук;

**Дышекова Альбина Аслановна**, старший преподаватель кафедры информационно – математического и естественнонаучного образования Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации».

**Рецензенты:**

**Бедукадзе Сусана Рамазановна**, заведующий кафедрой гуманитарного и эстетического образования ГБУ ДПО РА «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации», кандидат филологических наук;

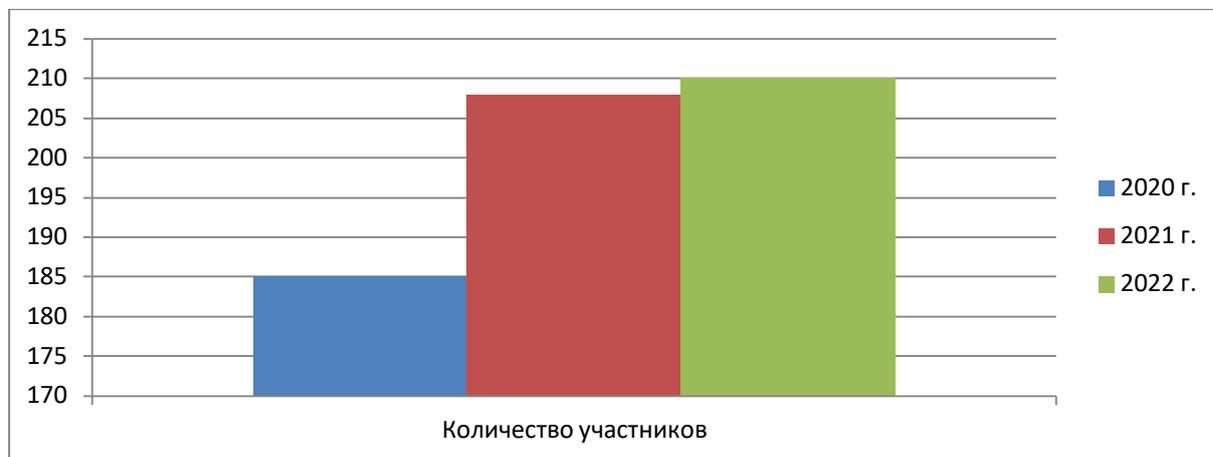
**Хандошко Александра Алексеевна**, преподаватель информатики ГБПОО РА «Майкопский медицинский колледж».

Методические рекомендации по совершенствованию преподавания информатики и ИКТ в 2022– 2023 на основе результатов единого государственного экзамена в 2022 году в Республике Адыгея/ Министерство образования и науки Республики Адыгея, ГБУ ДПО РА «АРИПК»; ред. коллегия: Тхагова Ф.Р. [и др.]. – Майкоп : АРИПК, 2022. – 31с.

Методические рекомендации могут быть использованы руководителями образовательных организаций, методическими объединениями учителей-предметников, учителями информатики и ИКТ при планировании учебного процесса и выборе технологий, обмена опытом работы и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации.

*За стилистику и содержание публикуемых материалов  
ответственность несет автор - составитель.*

Стабильно из года в год растет количество участников (и процент от общего числа участников) ЕГЭ по информатике:



По гендерному признаку есть незначительное уменьшение мужского пола и соответственно увеличение женского пола. Но по сравнению с 2020 годом - они значительно выше.

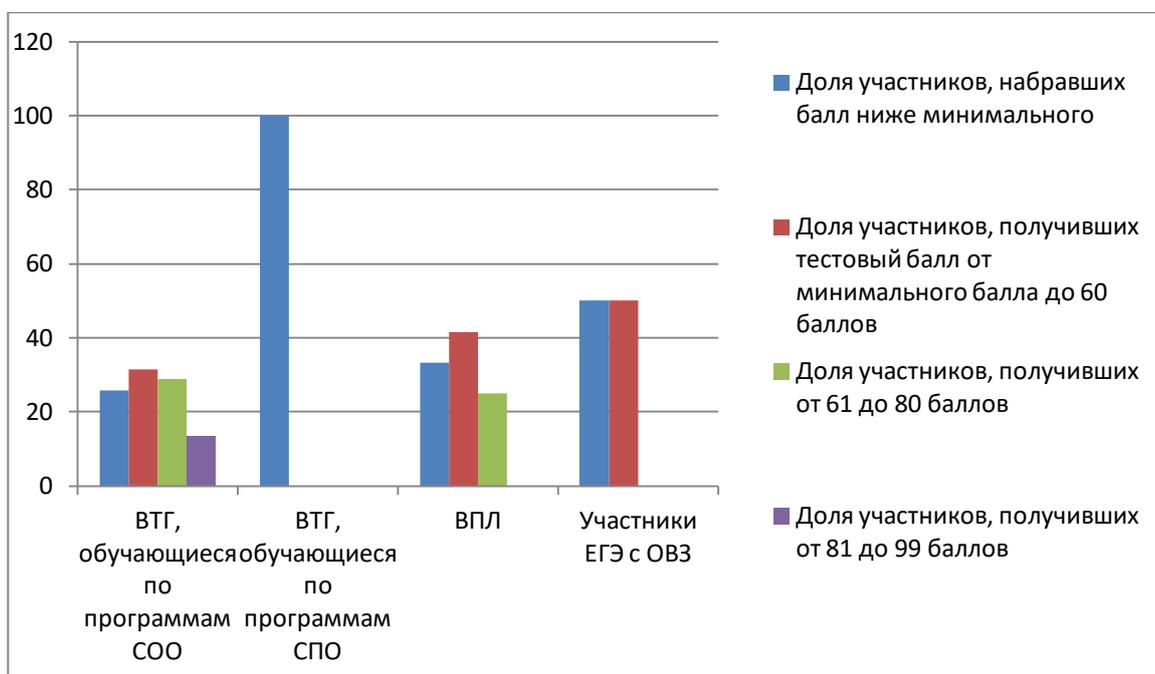
При сравнении выпускников по категориям, то естественно, что основную массу составляют выпускники текущего года, обучающихся по программам СОО. Следом идут выпускники прошлых лет, затем участники с ограниченными возможностями здоровья и один выпускник прошлых лет

По типу ОО большинство участников с СОШ (связано с тем, что в нашем регионе подавляющее количество ОО – это СОШ), следом лицей, чуть меньше с гимназии, и 20 участников с центров образования.

Как и прошлые годы, больше половины участников с МО «Город Майкоп» (125 участников). Следом идут «МО Тахтамукайский район» (38 участников) и МО «Майкопский район» (22 участника). Всего по 3-7 участников с остальных районов.

В 2022 году результаты по всем показателям хуже. Если сравнить все три года, то результаты стабильно падают с 2020 года. Т.е. с перехода экзамена на компьютерную форму, результаты стали хуже.

- доля участников ЕГЭ, которые не преодолели минимального балла стала выше,
- доля участников ЕГЭ, которые получили от 61 до 80 баллов, стала ниже,
- доля участников ЕГЭ, которые получили от 81 до 99 баллов, тоже опустилась,
- за все три года нет ни одного участника, получившего 100 баллов,
- средний тестовый балл опустился на 6,3.

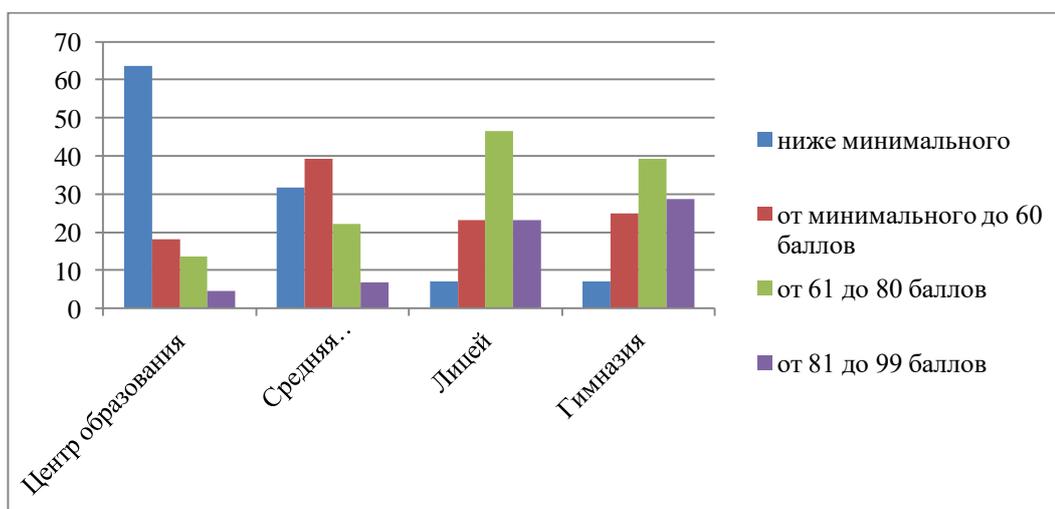


Рассмотрев данную диаграмму, можно сделать следующие выводы:

- зная, что участников с ОВЗ было двое, можно сказать, что один из них не преодолел минимальный порог, а второй получил до 60 баллов,
- зная, что ВТГ, обучающихся по программам СПО, был только 1, можно утверждать, что он не преодолел минимальный порог,
- зная, что ВПЛ было 12 человек, можно сказать, что треть не преодолела минимальный порог, практически чуть меньше половины получили баллы до 60 и четверть из них набрали от 61 до 80 баллов,

- участники, получившие от 81 до 99 баллов, все были ВТГ, обучающиеся по программам СОО,
- четверть ВТГ, обучающиеся по программам СОО, не набрали минимальный балл,
- доля ВТГ, обучающиеся по программам СОО, набравших до 60 баллов и от 61 до 80 баллов практически одинакова.

Рассмотрим участников по типам ОО:



Рассмотрев данную диаграмму, можно сделать следующие выводы:

- Больше половины выпускников с ОЦ не преодолели минимального порога,
- Лучше всех сдали выпускники гимназий и лицеев,
- Треть выпускников с СОШ не преодолели минимальный порог, а практически половина получили баллы от минимального до 60.

Рассмотрим результаты участников по АТЕ.

• С МО «Кошехабльский район» было 3 участника, из них 67% не преодолели минимальный порог, т.е. можно утверждать, что 2 из 3 не сдали экзамен. А 1 участник получил от 61 до 80 баллов.

• С МО «Красногвардейский район» было 7 участников и никто из них не набрал баллы больше 81. Больше половины получили баллы от минимального до 81.

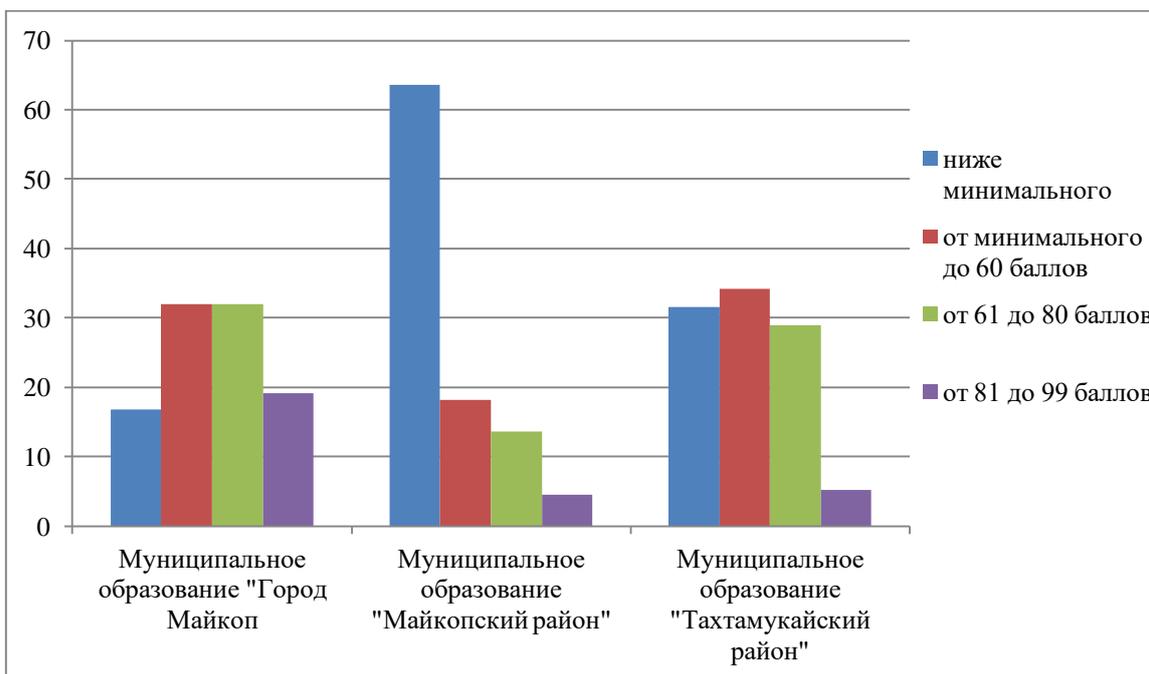
•С МО «Город Адыгейск» было 3 участника и все они преодолели минимальный порог, но никто не набрал высокие баллы.

•С МО «Гиагинский район» 5 участников: из них 2 не преодолели минимальный порог, 2 получили от минимального до 60, и 1 получил от 61 до 80 баллов.

•С МО «Теучежский район» было 4 участника. Из них: 1 не преодолел минимальный порог, 2 набрали от минимального до 60 баллов, и 1 от 61 до 80 баллов.

•С МО «Шовгеновский район» было 3 участника, из 2 не преодолели минимальный порог, и 1 набрал от минимального до 60 баллов.

Так как со всех районов, кроме трех, количество участников варьировалось от 3 до 7, то считаю правильным более детально рассмотреть результаты этих трех районов.



По диаграмме видно, что хуже всего сдали экзамен выпускники с МО «Майкопский район» (у них выше 60% не набрали минимальный порог). Лучше всех справились выпускники с МО «Город Майкоп»: у них ниже процент не преодолевших минимальный порог и выше всех процент

набравших высокие баллы. В среднем, около 2/3 выпускников с МО «Тахтамукайский район» неплохо справились с экзаменом.

#### **Сделаем основные выводы:**

- в процентном отношении количество участников увеличилось;
- в процентном соотношении уменьшилось количество участников мужского пола;
- среди участников экзамена больше всего выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО;
- преобладают выпускники средней общеобразовательной школы;
- основное количество участников экзамена (как и в прошлом году) из МО «Город Майкоп», «Тахтамукайский район» и «Майкопский район»;
- хуже всего сдали выпускники с МО «Майкопский район»: у них больше доля набравших баллы ниже минимального и меньше доля набравших больше 61 балла;
- средний тестовый балл снизился по сравнению с прошлыми годами;
- процент не преодолевших минимального балла вырос по сравнению с прошлыми годами;
- выпускники гимназий сдали экзамен более успешно (как и в прошлом году): у них меньше доля получивших ниже минимального и больше доля получивших баллы выше 61;
- хуже сдали экзамен участники из Центра образования (как и в прошлом году): у них больше всех доля участников, получивших баллы ниже минимального и меньше всех доля участников, получивших баллы от 81 и выше;
- доля выпускников, набравших высокие баллы больше всего из МО «Город Майкоп».

#### **Возможные причины ухудшения показателей:**

- Задание 27 оказалось сложным, подходы к решению. этого задания выходят за рамки школьного курса, и даже призеры городской и

республиканской олимпиады нашего региона с ней не справились. Поскольку ЕГЭ - это не олимпиада, а проверка глубины и прочности усвоенных школьных знаний, то скорее такая задача была неудачна и не дала возможности достаточно сильным выпускникам продемонстрировать свои умения.

- Задание 9, по сравнению с аналогичным заданием 2021 года и демо-версией КИМ существенно изменилось. Вместо обработки понятных детям физических величин (температуры, давления и пр.) предлагается на большом массиве данных решить задачу на отбор четверок чисел, обладающих одновременно двумя свойствами. Такие задачи вообще не встречаются ни базовом, ни в профильном курсе, требуют определенного математического чутья, ввода довольно громоздких формул.

- Отдельно стоит отметить очень жесткий тайминг — практически от всех, кто решал задачи высокого уровня, были жалобы на то, что не хватило времени.

- Спектр заданий КИМ ЕГЭ не охватывается даже учебной программой углубленного уровня (учебник К.Ю. Полякова), а учебники базового уровня охватывают даже не все задания базового уровня.

Изменение в формулировках заданий 5, 7, 9, 13 сильно ухудшило их выполняемость.

- Было замечено, что когда ЕГЭ по информатике в расписании ЕГЭ стоит последним, его всегда сдают существенно хуже, возможно сказывается большой перерыв между экзаменами.

- В группе учащихся с результатами выше 80 было много ошибок в заданиях базового уровня, и им не хватило времени показать свои умения программирования и проверить ответы.

В 2022 г. ЕГЭ по информатике и ИКТ второй год подряд проводился в компьютерной форме, модель экзамена сохранила преемственность с экзаменом 2021 года с некоторыми изменениями.

В КИМ было включено 10 заданий на практическое программирование

(составление и отладка программы в выбранной участниками среде программирования), работу с электронными таблицами и информационный поиск. Таких заданий в работе стало 10 — к ранее существовавшим заданиям добавилось задание 3 — работа с реляционной базой данных, представленной в виде нескольких таблиц.

Кроме того, задание 17 стало требовать умения загрузки данных из файла, в отличие от предыдущего года, когда данные надо было выбирать из интервала. Как и в прошлом году, выполнение заданий по программированию допускалось на языках программирования (семействах языков) C++, Java, C#, Pascal, Python, Школьный алгоритмический язык.

Остальные 17 заданий в значительной мере сохранили преемственность с заданиями КИМ ЕГЭ прошлых лет (экзамена в бланковой форме), однако для выполнения некоторых из них учащиеся тоже могут использовать среду программирования. Например, выполнение заданий 6 и 22, а также 8, 12, 14, 15, 19-21 и 23 учащиеся, в достаточной мере освоившие программирование, могут автоматизировать. С одной стороны, получается, что при этом у учащихся, выполняющих эти задания вручную, проверяются другие навыки и подходы к решению задач, с другой стороны, если предполагается, что эти выпускники будут выбирать IT-специальности, навык автоматизации работы с помощью средств программирования может считаться более важным. Кроме того, при сохранении тематики, некоторые задания были скорректированы таким образом, чтобы они не были тривиальными и при использовании компьютера.

Максимальный первичный балл за задание 25 был понижен до 1, что уменьшило интерес учащихся к освоению его решения, это же касается и задания 24. Как и в прошлом году, решение самого сложного 27 задания оценивалось из двух баллов, т.е. за эффективное решение достаточно сложной задачи учащийся мог получить только 1 балл. С учетом того, что на решение задания 27 даже по спецификации отведено 40 минут, очевидно, что большинство учащихся даже не пыталось научиться его решать —

слишком много усилий нужно затратить для получения 1 балла.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	83	60	89	95	93

<sup>1</sup> Вычисляется по формуле  $\frac{N}{n \cdot m} \cdot 100$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	73	29	83	91	100
3	Знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных	Б	60	25	67	73	81
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	45	10	43	59	89

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд	Б	48	8	37	77	93

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
6	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	Б	76	40	81	93	96
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	27	4	13	43	74

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
8	Знание о методах измерения количества информации	Б	27	0	21	30	85
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	28	2	17	43	74
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	Б	77	69	75	80	93

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	35	0	16	62	93
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	59	10	56	93	93

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
13	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П	49	13	52	64	78
14	Знание позиционных систем счисления	П	43	4	29	75	89

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	31	2	13	48	96
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	58	8	54	88	100
17	Умение составить алгоритм и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования	П	27	0	3	48	89

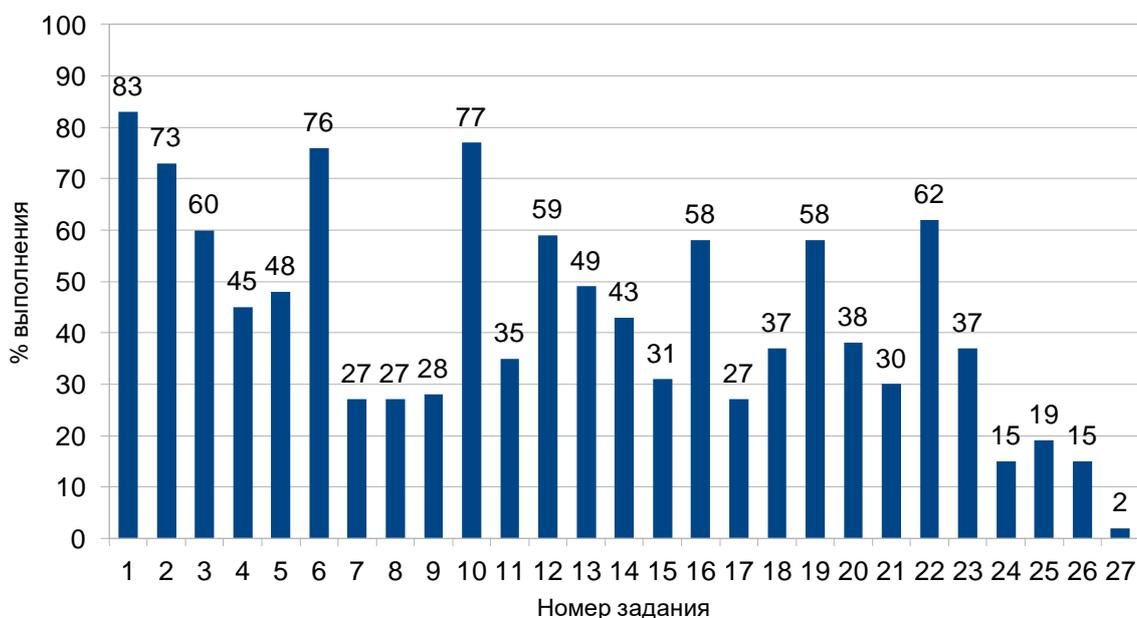
Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	37	6	25	59	78
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	58	19	51	80	100
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	38	2	16	68	96

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	30	2	8	48	100
22	Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл	П	62	13	60	93	96

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	II	37	0	17	62	100
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	V	15	0	0	18	70

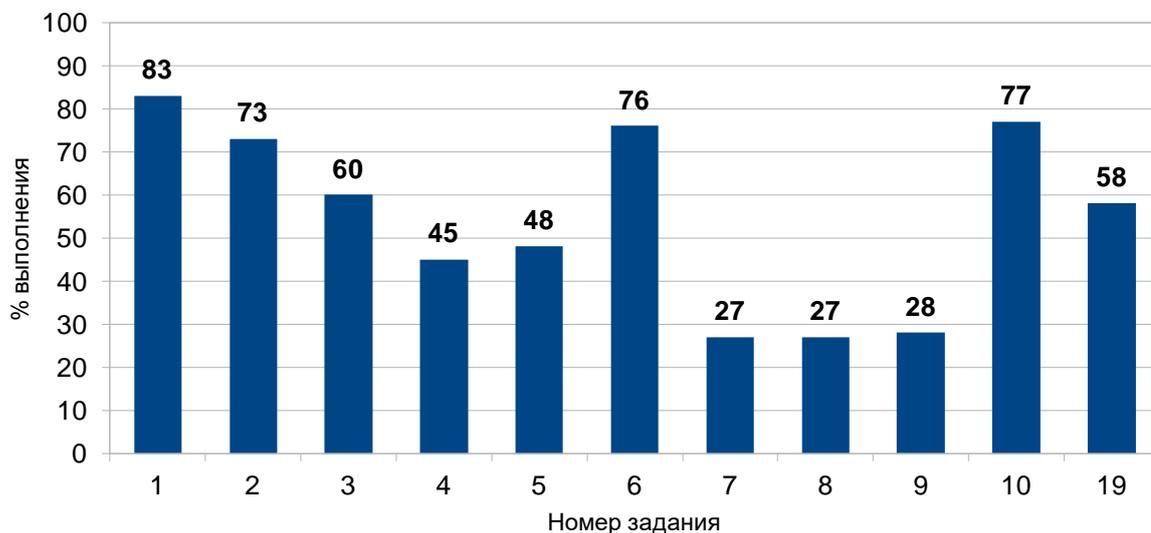
Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	В	19	0	0	32	70
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	15	0	1	18	69

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
27	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	2	0	0	0	11



Из диаграммы видно, что менее 50% сдававших экзамен справились с заданиями 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27. Таким образом, 19 заданий из 27 оказались сложными для выполнения, в том числе половина заданий базового уровня.

Количество учащихся, справившихся с заданиями базового уровня (в %)



Примерный интервал выполнения заданий базового уровня предполагался 60% - 90%. Как видно из диаграммы, в этот интервал укладываются результаты 5 заданий из 11 ( в прошлом году - 8 заданий из

11). Это 45% от общего числа заданий базового уровня, что на 28% ниже чем в 2021 году.



К заданиям базового уровня вызвавшим наибольшие затруднение относятся №№ 4, 5, 7, 8, 9 (умение кодировать и декодировать информацию, формальное исполнение алгоритма, определение объёма памяти, необходимой для хранения графической и звуковой информации, методы измерения количества информации, обработка статистических данных в электронных таблицах).

С заданием 4 (кодирование и декодирование информации) справилось 45% (в 2021 году — 85%) - почти вдвое меньше, чем в 2021 году. Задание 5(формальное исполнение алгоритма) - 48% против 62% в прошлом году. Очень сильное снижение % выполнения по заданию 7 (вычисление объёма памяти для хранения графической информации) — 27% против 51% в 2021 году.

С традиционно плохо выполняемым в нашем регионе заданием 8 (элементы комбинаторики) в 2022 году справилось еще меньше учащихся — 27% против 42% в 2021 году.

По заданию 9, с которым в прошлом году успешно справились 67% учащихся, результаты упали более чем вдвое — до 28%.

Существенное изменение задания 3 (реляционные базы данных) практически не изменило % выполнения — 60% против 55% в прошлом году.

Несколько выше результат выполнения задания 2 (таблицы истинности логических выражений) — 73% против 63% в 2021 году.

Практически не изменился результат выполнения задания 6 (умение анализировать небольшую программу на одном из языков программирования).

Немного лучше учащиеся стали справляться с заданием на поиск в тексте (задание 10) — 77% против 68% в 2021 году.

Несколько хуже выполнили базовое задание на поиск выигрышной стратегии (задание 19) — 58% против 68% в прошлом году.

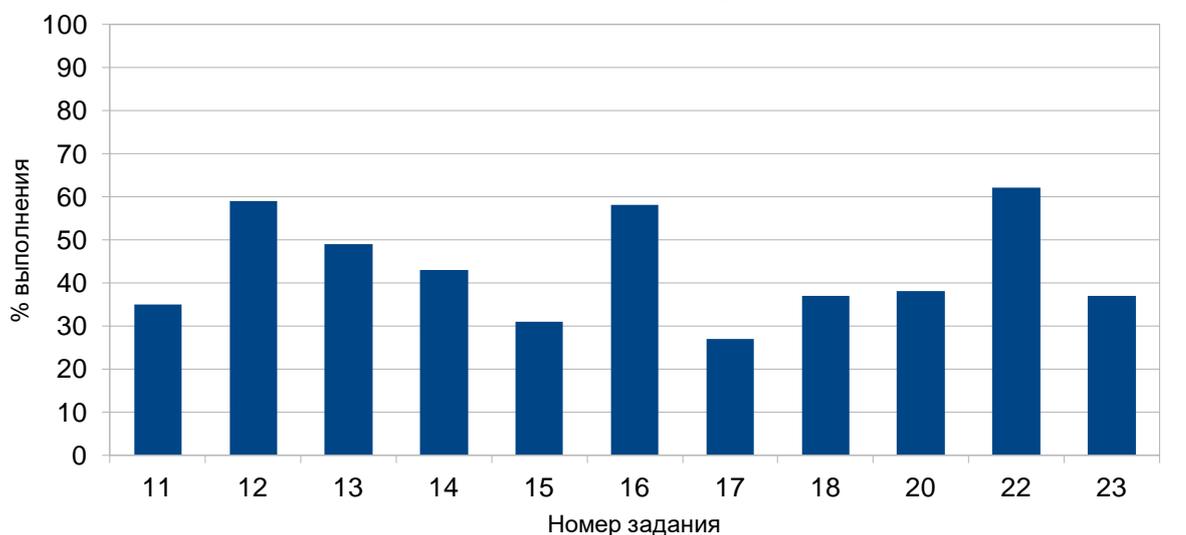
В отличие от прошлого года, когда среди участников ЕГЭ, получивших баллы от 81 до 100, с заданиями базового уровня справилось подавляющее большинство, в этом году процент высокобалльников, справившихся с заданиями базового уровня всего 89%. С 7 и 9 заданиями справилось только 74% таких учеников, то есть только  $\frac{3}{4}$ . Также проблемными для них стали задания 3 и 8. При этом средний процент справившихся с 3 заданием такой же, как в прошлом году, то есть его сделали немного хуже высокобалники, и немного лучше все остальные. Обращает на себя внимание и задание 1 (анализ графов) в группе 61-80% с ним справилось 95% против 93% в группе «выше 81». Возможной причиной этого эффекта является то, что сильные учащиеся, которые готовы решать задания высокого уровня, все силы и время сосредотачивают на них, не оставляя времени на проверку несложных заданий, или торопясь, невнимательно их прочитывают. На это же указывают результаты выполнения задания 10 — с ним справилось 69% тех, кто не смог преодолеть минимальный порог и всего 93% высокобалльников — налицо результат спешки.

В группе 61-80 баллов тоже в отличие от прошлого года менее 50% смогли выполнить задания 7, 8 и 9. Особенно велико различие в этих группах в задании 8 — его выполнило 85% тех, кто набрал свыше 81 балла и только 30% из группы 61-80 баллов. Таким образом, это задание оказалось довольно сложным. Чуть больше половины учащихся этой группы смогли справиться с традиционно хорошо выполняемым заданием на кодирование информации (задание 4), скорее всего оно оказалось «сюрпризом».

Группа от 40-60 баллов почти не отставала от группы 61-80 баллов при выполнении заданий 1, 2, 3, 6, 8, 10. Но в заданиях 5, 7, 9, 19 показала существенно более низкие результаты, видимо эти задания можно для них считать резервом повышения результатов.

Среди тех, кто не сумел преодолеть минимальный порог, хорошо решаемыми оказались 1, 6 и 10 задание, остальные задания можно считать «зоной роста». С заданием 8 не справился ни один человек из этой группы.

Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности в 2022 году



С заданиями повышенного уровня сложности должны были справиться 40% - 60% участников ЕГЭ. Как видно из диаграммы, участники ЕГЭ справились с 45% заданий повышенного уровня (в 2021 году - 63%).

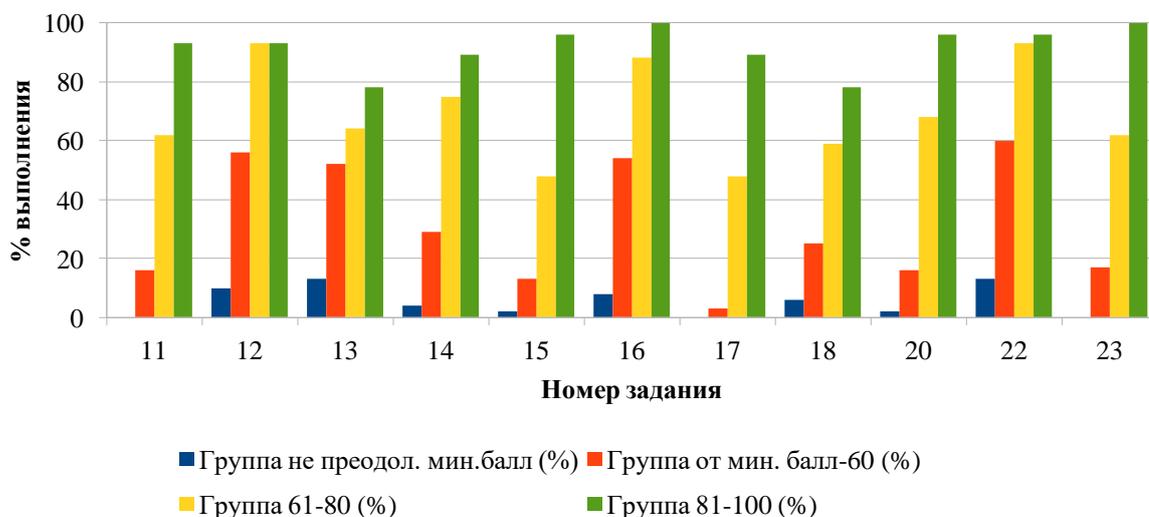
Опять, как и в 2021 году, выпускники слабо справились с заданием на подсчет количества информации и двоичное кодирование – задание 11 (хотя и на 6% больше, чем в прошлом году) — всего 35%. Эта тема является одной из ключевых в курсе информатики, и нечеткое ее понимание в целом снижает качество освоения основных понятий информатике, поэтому на ее глубокое изучение следует обратить особое внимание.

Традиционно существенные затруднения вызывают задачи на анализ логических высказываний – задание 15 (хотя и несколько лучше, чем в 2021 году 31% против 28%). Эта тема слабо представлена как в программе курса информатики (особенно базового уровня), так и в учебниках информатики, и для повышения результатов выпускников по этой теме учителям нужно прикладывать усилия, дополняя материал учебников задачами, которые встречаются в ЕГЭ.

Несколько хуже, чем в прошлом году, выпускники справились с темами на общие понятия позиционных систем счисления (задание 14) и на анализ результата алгоритма для заданного исполнителя (задание 12), несмотря на то, что содержание данных заданий существенно не поменялось.

Задание 18 (поиск оптимального пути) – опять верно выполнил примерно каждый третий выпускник. Надо отметить, что мощный инструментарий электронных таблиц недооценен в курсе информатики, изучается недостаточно и необходимо введение в практику обучения большего количества разнообразных заданий, которые удобно решать с использованием электронных таблиц - к этому нас как раз и подвигает нынешний формат ЕГЭ, тем более, что количество заданий, для которого можно использовать электронные таблиц, не исчерпывается заданиями 3, 9 и 18.

## Результат выполнения заданий повышенного уровня по группам

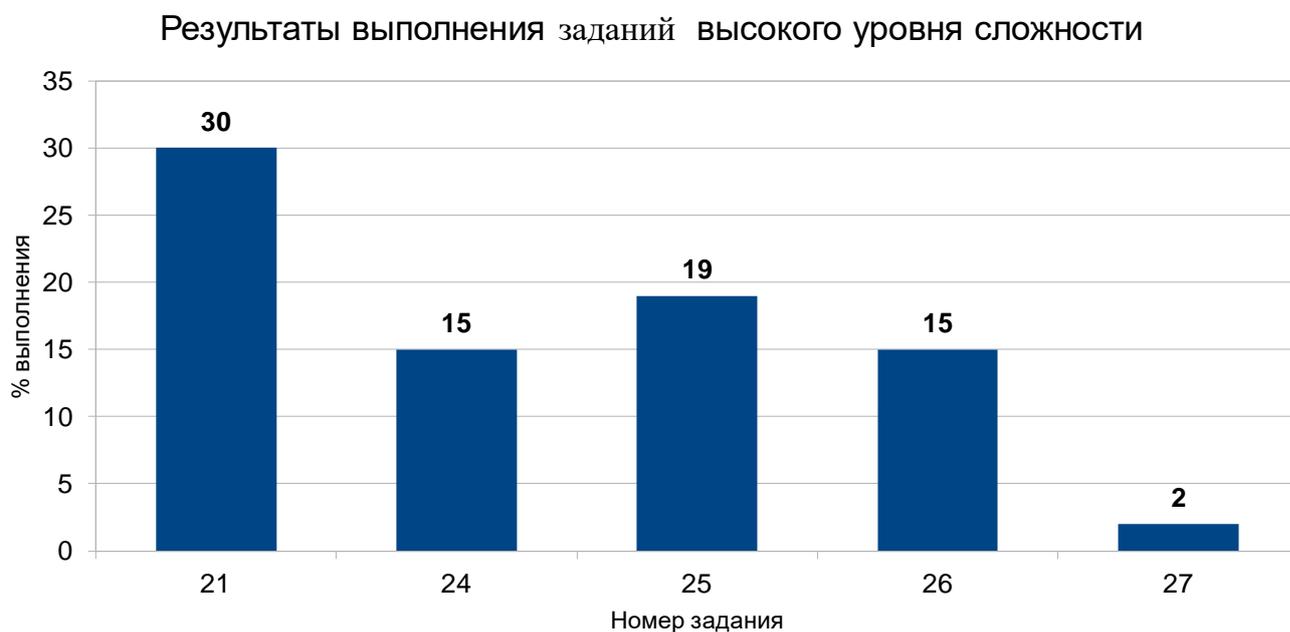


При сравнении результатов по группам у высокобалльников ожидаемо высокие баллы, кроме заданий 13 (у которого сильно изменилась формулировка) и 18. Неожиданно невысокий результат за задание 17 (программирование с использованием циклов) у тех, кто справился с заданиями высокого уровня скорее всего показывает, что задача не была прочитана ими внимательно, к ней не отнеслись серьезно, так как она самая легкая задача на самостоятельное программирование.

Группа тех, кто набрал 61-80 баллов вполне успешно справилась с заданиями повышенного уровня сложности, наибольшие затруднения вызвали задачи 15 и 17.

В группе от 40 до 60 баллов хорошо справились с заданиями 12, 13, 16, 22. При этом очень слабые результаты в заданиях 11(измерение информации), 15( алгебра логики), 20 (выбор выигрышной стратегии) и 23 (динамическое программирование). И очень низкий результат по заданию 17 («умение составить алгоритм и записать его в виде простой программы на языке программирования») — всего 3% учащихся выполнило это задание. Это показывает, что эти учащиеся не показывают даже начального уровня навыков программирования.

В группе не преодолевших минимальный порог часть учащихся смогла справиться с заданиями 12, 13, 16, 22.



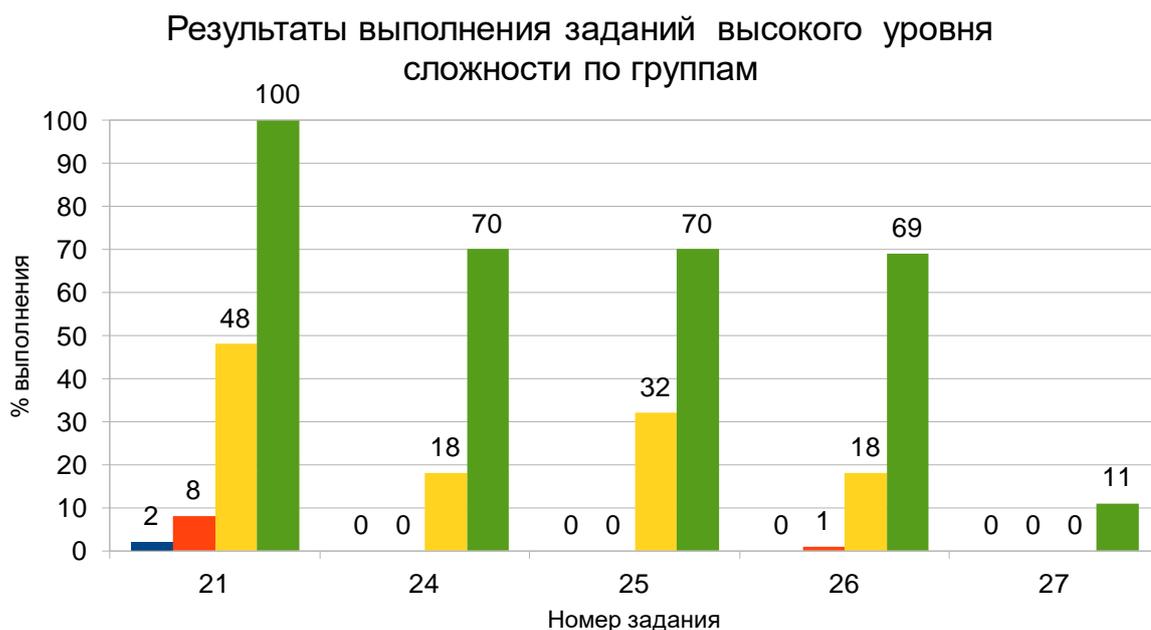
Из заданий высокого уровня сложности ниже прошлогоднего уровня выполнили заданий 21 (30% против 47% в прошлом году). Частично это объясняется тем, что задача на одну кучу камней существенно легче (в 2021 году), и по силам даже не очень сильным выпускникам, а вот ручной поиск решения в задаче с двумя кучками гораздо сложнее, и только довольно сильные ученики могут выполнить ее решение в электронных таблицах или среде программирования.

С заданием 24 на обработку строк сумело справиться 15% учащихся, что в 2 раза выше прошлогоднего результата — видимо эта тема начинает постепенно осваиваться сильными учащимися.

Задание 25 на проверку делимости и простоту тоже довольно новое в формате ЕГЭ, но достаточно хорошо рассматривается в курсе программирования. Результат 19% справившихся вполне хорош для в целом сложной и проблемной темы «Программирование и алгоритмизация», хотя и ниже прошлогодних 24%.

Задание на обработку массивов (№26) сумело решить 15% учеников, примерно столько же, сколько и в 2021 году

Задание 27 (2% частично справившихся) оказалось сложным, подходы к решению. этого задания выходят за рамки школьного курса, и даже призеры городской и республиканской олимпиады нашего региона с ней не справились. Поскольку ЕГЭ - это не олимпиада, а проверка глубины и прочности усвоенных школьных знаний, то скорее такая задача была неудачна и не дала возможности достаточно сильным выпускникам продемонстрировать свои умения.



При рассмотрении выполнения заданий высокого уровня по группам видим ожидаемый результат — среди тех, кто набрал выше 81 балла 100% выполнивших задание 21, 70% - задания 24-26 и всего 11% - задание 27. Среди набравших от 61 до 80 баллов хороший процент справившихся с заданиями 21 и 25, и довольно низкий — с заданиями 24 и 26. Видимо налицо недооцененность сложности задачи 24.

Таким образом, с заданиями повышенного и высокого уровня сложности учащиеся справились нормально ( кроме задания 27 нет заданий, с которыми бы справились менее 15% учащихся), зато в группе заданий базового уровня наиболее проблемными для всех групп оказались задания 7, 8, 9 (объем памяти для хранения графического изображения, комбинаторика и обработка числовых данных в электронных таблицах).

Не имея массива наиболее характерных неверных ответов, невозможно определить точно причины получения ошибочных ответов, можно лишь по характеру задания предположить, что скорее всего явилось источником ошибок, причем, для разных по уровню групп учащихся эти ошибки тоже могут быть разными.

Среди заданий базового уровня наиболее сложными, причем для всех участников ЕГЭ по информатике, оказались следующие:

- задание 7 (объем памяти для хранения графической информации). Скорее всего основным источником ошибок явилась нечеткая формулировка задания «Файл оригинального изображения больше сжатого на 25%». Какой файл берется за 100% - исходный или сжатый? Обычно исходный, в этом задании скорее всего сжатый. Путь устранения — формулировки заданий не должны допускать двоякого толкования. Также частой ошибкой в этом задании является округление в неправильную сторону (а задания в учебниках, как правило, даются на целые числа, и не у всех учащихся формируется понимание, в какую сторону округлять. Часть ошибок была скорее всего связана с тем, что задачу не дорешали — записали в ответ не количество цветов а битовую глубину кодирования. Но 26% учащихся группы 81-100 баллов, не решивших эту задачу показывает, что основная причина — неудачная формулировка задачи.

- задание 8 (элементы комбинаторики). Это задание из года в год не выполняет большая часть учащихся. Причиной является довольно большое разнообразие задач, необходимость глубокого анализа того, какие символы и на каких местах могут встречаться, и каждый нюанс дает другое решение. Вместе с тем, в учебниках такие задания представлены крайне скудно. Как только условие немного меняется, даже сильные ученики затрудняются с ее решением. Решение этого задания требует практики и глубокого понимания. Задание явно повышенного уровня сложности.

- задание 9 (умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах). По сравнению с аналогичным заданием 2021 года и

демо-версией КИМ задание существенно изменилось. Вместо обработки понятных детям физических величин (температуры, давления и пр.) предлагается на большом массиве данных решить задачу на отбор четверок чисел, обладающих одновременно двумя свойствами: большее число меньше суммы трех других и эти числа можно разбить на пары с одинаковой суммой. Такие задачи вообще не встречаются ни в базовом, ни в профильном курсе, требуют определенного математического чутья, ввода довольно громоздких формул. Таким образом, на экзамене многие ученики столкнулись с такой задачей впервые. Причина низкого результата — такие задачи не встречаются в учебниках информатики не только базового, но и профильного уровня. И отсюда результат — даже среди тех, кто набрал более 80 баллов 26% не справились с этим заданием. И видимо в такой формулировке это не задание базового уровня.

- задание 4 (кодирование и декодирование информации). Задание в такой формулировке встречалось в КИМ много раз, в чем учащиеся могли допустить ошибки, непонятно, хотя справилось меньше половины, в том числе 11% тех, кто набрал более 80 баллов.

- задание 3 (реляционные базы данных). 67% выполнило задание верно, но 19% из группы 81-100 баллов дало неверные ответы. Скорее всего причина в том, что невнимательно прочли условие посчитали не на сколько увеличилось количество упаковок, а просто количество упаковок. Также могли не обратить внимание на ограничение по датам или производителю. Задание занимает больше времени, чем отведенные на него по спецификации 3 минуты, при этом несложное, поэтому могла сказаться просто поспешность.

- задание 5 (выполнение несложного алгоритма на естественном языке). Это задание хорошо проверяет метапредметные навыки — умение понять и точно выполнить алгоритм, внимательность, анализ и отбрасывание неподходящих решений. Скорее всего не все учащиеся заметили новую формулировку — не «приписали цепочку», а «заменяли

цепочку». Кроме того, приписываются знаки справа, а заменяются слева — еще один источник ошибок.

Среди заданий повышенного уровня сложности особенно низким уровнем выполнения отличается задания 17, 15, 11, 18 и 20.

- задание 17 (умение составить простую программу на языке программирования). Задания на программирование каждый год выполняются хуже остальных, причиной этого является недостаточная практика. С 1 часом в неделю на базовом уровне дать достаточно практики просто невозможно, поэтому даже такое несложное задание с вполне ожидаемой формулировкой оказывается для более чем 50% сдающих информатике непосильным, и в дальнейшем создает проблемы при обучении IT-специальностям.

- задание 15 (законы алгебры логики). Это задание часто выполняется крайне плохо, причина этому — полное отсутствие аналогичных заданий в курсе информатики, в том числе профильного уровня. Когда это задание всем необходимо было выполнять вручную, результаты были еще ниже, в 2022 году некоторых учащихся выручило умение запрограммировать решение.

- задание 11 (измерение количества информации). Это задание не меняется много лет, а процент его выполнения остается достаточно низким. Проверяются фундаментальные знания об измерении информации, при этом нужно понять, что обозначает каждое данное и как они связаны. Еще одно хорошее задание на проверку сформированности метапредметных навыков.

- задание 18 (обработка числовых данных в электронных таблицах). Такая формулировка задания встречается уже второй год, но по-прежнему с ней не справилось 63% учащихся, в том числе 22% тех, кто набрал выше 80 баллов. Возможная причина — отсутствие таких заданий в учебниках информатики, неглубокое понимание выбора оптимального пути, непонимание, как ведут себя данные при наличии внутренних границ. Надо

найти возможность хотя бы базовые задачи такого вида показать учащимся на уроках, тогда им будет проще понимать более сложные формулировки.

- задание 20 (выбор выигрышной стратегии). Более сильные учащиеся успешно справились с этим заданием, а вот в группе 40-60 баллов таких оказалось мало. Задание с двумя кучами камней более сложное, чем прошлогоднее не все оказались готовы его решать.

Из заданий высокого уровня следует отметить задания 24 и 27. Конечно, эти задания обычно берутся выполнять мотивированные выпускники, прочно освоившие основы программирования. А для этого в школьном курсе не хватает времени на практику.

- задание 24 (обработка текстовой информации). Скорее всего в этом задании затруднило условие отбора пар — гласная + согласная, многим не хватило знания возможностей языка программирования.

- задание 27 (составление программы на языке программирования). За 40 минут эту задачу возможно решат выпускники уровня призера республиканской олимпиады. Возможно, так она и была задумана, но все, кто взялся ее решать и из-за этого пожертвовали проверкой более простых заданий, были разочарованы. Возможно отказ от ее решения — хорошая стратегия. Но это снижает интерес учащихся к решению интересных задач по программированию. Возможно, если бы она была проще и не требовала знания явно не школьных методов решения, сильные учащиеся могли бы в ней себя проявить.

Отдельно стоит отметить очень жесткий тайминг — практически от всех, кто решал задачи высокого уровня, были жалобы на то, что не хватило времени.

Выше было отмечена прямая связь между тем, представлена ли и на каком уровне та или иная тема в учебной программе и учебнике с уровнем выполнения заданий на эту тему. Спектр заданий КИМ ЕГЭ не охватывается даже учебной программой углубленного уровня (учебник К.Ю.

Полякова), а учебники базового уровня охватывают даже не все задания базового уровня. Особенно остро не хватает практики программирования, поэтому задания на анализ программ 6 и 22 выполняет большое количество выпускников, а задания на самостоятельное программирование 17, 24, 25, 26 и 27 — очень мало. Также не хватает заданий по теме «законы алгебры логики», «элементы комбинаторики», обработка числовых данных в электронных таблицах, выбор выигрышной стратегии. Поэтому не очень высоки результаты заданий 8, 9, 15, 17, 20, 21.

В то же время, можно считать, что в достаточной степени представлены темы кодирование и измерение информации, системы счисления, представление информации в виде графов, построение таблиц истинности. Поэтому довольно успешно выполняются задания 1, 2, 13, 14. А вот задания 7 и 11 несмотря на это, все равно представляют трудность для выпускников.

Метапредметные навыки очень важны при подготовке к ЕГЭ по информатике, поскольку учебный курс даже профильного уровня включает в себя не все представленные в КИМ темы. Например, задания на программирование высокого уровня; основы логики на достаточном для решения задания 15 уровне; поиск оптимального пути — задание 15. Либо излагается недостаточно глубоко (например, знания о методах измерения информации задание 8: в профильных учебниках только формула для простейшего случая; или выбор выигрышной стратегии рассмотрен только для задач с одной кучкой камней). Или содержит задания уровня существенно ниже уровня КИМ ЕГЭ. Те, кто изучает информатику на базовом уровне, находятся в еще более сложном положении.

Поэтому ученики, которые, готовятся к ЕГЭ по информатике, вынуждены искать разные источники информации, критически их оценивать, искать методы решения задач, самостоятельно их осваивать. Можно считать, что учащиеся, набравшие 70+ баллов, показали хорошие метапредметные результаты.

Учащиеся, решившие задания 24, 25 и 27, показали хорошо сформированные умения структурировать и формализовать проблему, выбирать подходы к решению, оценивать их оптимальность, определять подходящие структуры данных и методы работы с ними, критически оценивать свое решение, организовывать тестирование программы и адекватно оценивать достаточность набора тестовых данных. Те, кто не справился с этими задачами или вообще не приступил к их выполнению, либо недостаточно хорошо знает язык программирования, либо (чаще) не владеет нужными метапредметными навыками.

Задания 1 и 2 проверяют умение выстроить непротиворечивую цепочку логических утверждений и хорошо проверяют этот навык. В 2022 году с этими заданиями учащиеся справились хорошо.

В задании 8 необходимо учесть разнообразные условия, сильно влияющие на выбор метода решения и его структуру, задание хорошо проверяет навыки анализа и синтеза данных. Это задание в нашем регионе из года в год выполняется плохо.

Задание 5 (анализ выполнения алгоритма, записанного на естественном языке) требует хорошего осознания выполняемых действий, понимания алгоритма и на основе этого — перебора и критической оценки возможных решений. Это задание в 2022 году было в слегка другой формулировке — и значительное число учащихся с ним не справилось.

Именно недостаточно развитые метапредметные навыки снизили баллы тех, кто решал и решил сложные задачи, но ошибся в решении задач базового уровня: невнимательное прочтение задачи, неумение вычленить существенные условия, недостаточно критическое отношение к своему решению, неумение или нежелание придумать способ проверки правильности своего решения. Наверняка те, кто сумел решить большинство задач повышенной и высокой сложности, были готовы решить задания базового уровня, но спешка, невнимательность, отсутствие проверки — а в

сущности, недостаточно сформированные метапредметные навыки — подвели их.

К хорошим заданиям, проверяющим метапредметные навыки можно отнести и задание 11. Как правило, большой текст, данные разбросаны по условию задачи, надо понять их взаимосвязь, а также учесть некоторые ограничения.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:

- информационные модели (таблицы, графы);
- технология поиска и сортировки в реляционных базах данных;
- умение анализировать программу, содержащую ветвления и циклы;
- информационный поиск средствами текстового процессора;
- позиционные системы счисления;
- вычисление рекуррентных соотношений;
- построение таблиц истинности;
- умение анализировать результат выполнения алгоритма.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:

- умение создавать собственные программы на одном из языков программирования;
- умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;
- умения подсчитывать объем информационного сообщения и объем памяти для хранения графической и звуковой информации;
- построение выигрышной стратегии для игр с полной информацией;
- выбор оптимального пути в таблице/графе.

Хуже, чем в прошлом году, выпускники справились с заданиями на кодирование и декодирование информации (4), анализ алгоритма на естественном языке (5, 12), объем графического файла (7), обработку числовой информации в электронных таблицах (9, 18), позиционные системы счисления (14).

Несколько лучше, чем в 2021 году, выпускники справились с заданиями на построение таблиц истинности (2), поиск информации с использованием текстового процессора (10), законы алгебры логики (15) и написание программы для обработки текстовой информации (24).

Изменения в заданиях 3 и 17 практически не повлияли на их выполняемость. Оба задания стали интереснее учащимся.

Задание 27 оказалось более сложным, чем в прошлом году.

Изменение в формулировках заданий 5, 7, 9, 13 сильно ухудшило их выполняемость.

Ниже, разберем некоторые задания.

*Задание 3.* Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных, у скольких жителей есть хотя бы один внук или одна внучка, родившийся (родившаяся) в одном городе с ними. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О	Пол	Место_рождения	ID_Родителя	ID_Ребёнка
39	Аверченко А.Т.	М	Иваново	42	39
40	Аверченко В.Т.	Ж	Иваново	42	40
42	Аверченко Н.Н.	Ж	Ярославль	51	42
44	Аверченко О.Т.	Ж	Ярославль	54	42
45	Бальмонт А.Т.	М	Мурманск	42	44
48	Бальмонт Т.А.	Ж	Мурманск	50	45
50	Бальмонт Т.С.	М	Мурманск	48	50
51	Гиппиус М.В.	Ж	Ярославль	51	55
54	Гиппиус Н.Т.	М	Иваново	54	55
55	Кассиль А.Н.	Ж	Ярославль	55	58
58	Кассиль К.К.	Ж	Иваново	59	58
59	Кассиль К.Т.	М	Иваново	60	59
60	Кассиль О.В.	Ж	Мурманск	61	59
61	Кассиль Т.Е.	М	Иваново	...	...
...	...	...	...	...	...

Ответ: 4

*Задание 7.* Для хранения растрового изображения размером  $357 \times 512$  пикселей отведено не более 119 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Ответ: 32

При выполнении такого рода заданий экзаменуемые, как правило, легко справляются с первым подготовительным шагом – определением максимального количества двоичных  $7 \cdot 7$  разрядов, которое можно отвести для кодирования одного пикселя, хотя иногда допускают элементарные арифметические ошибки при умножении/делении чисел, являющихся степенями двойки, оценивании значения простой дроби, определении количества битов в Кбайт-е (Мбайт-е).

Типичная содержательная ошибка испытуемых – подмена количества двоичных разрядов (битов), минимально необходимого для хранения целочисленных значений из заданного диапазона (палитры), количеством этих значений.

Причина неверного выполнения такого рода заданий – пробелы в знаниях об алфавитном подходе к измерению количества информации и кодировании сообщений словами фиксированной длины над заданным алфавитом (как двоичным, так и другой мощности).

При переходе на модель К-ЕГЭ была проведена замена «бланкового» задания повышенного уровня сложности, проверяющего умение исполнить рекурсивный алгоритм, на задание, проверяющее умение выполнить вычислить значение по заданным рекуррентным соотношениям. При этом средний процент выполнения заданий этой линии вырос с 51 до 59.

**Задание 11.** Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм  $F$ .

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n)   IF n &gt; 0 THEN     PRINT n     F(n - 3)     F(n \ 3)   END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n):     if n &gt; 0:         print(n)         F(n - 3)         F(n // 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач   если n &gt; 0 то     вывод n     F(n - 3)     F(div(n, 3))   все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 0 then     begin       write(n);       F(n - 3);       F(n div 3)     end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n){   if (n &gt; 0){     std::cout &lt;&lt;n;     F(n - 3);     F(n / 3);   } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова  $F(9)$ . Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Решение:**

```
procedure F(n: integer);
```

```
begin
```

```
if n > 0 then
```

```
begin
```

```
write(n);
```

```
F(n - 3);
```

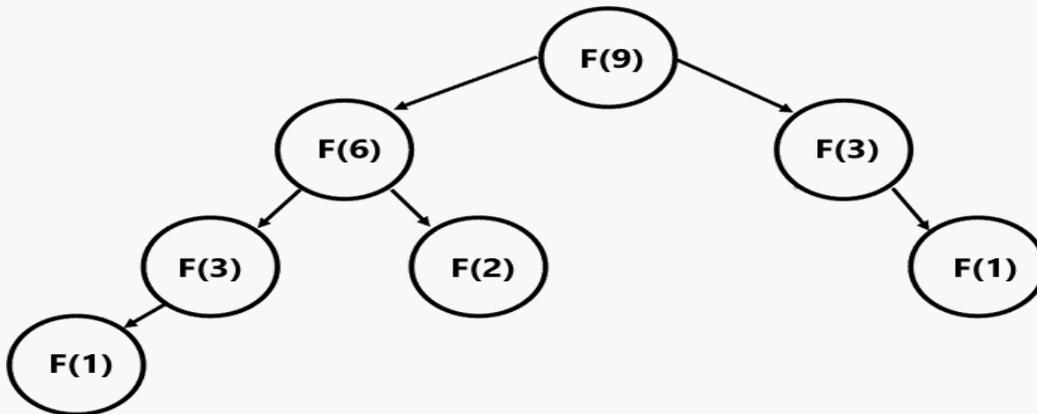
```
F(n div 3)
```

```
end
```

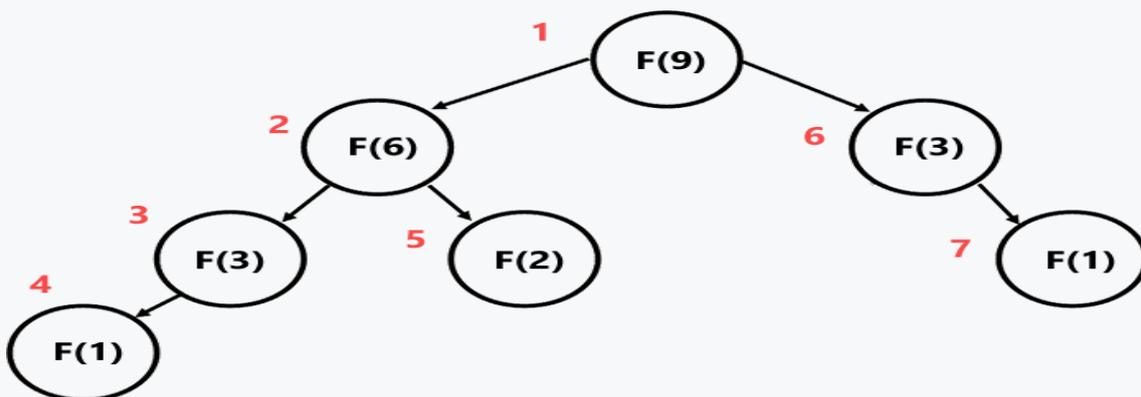
```
end;
```

После каждого вызова на экран выводится значение параметра функции, если будет выполнено условие  $n > 2$ .

Запишем все вызовы в виде дерева.



Отобразим пошагово выполнение каждой процедуры, двигаясь сверху вниз и слева направо.



Теперь перепишем по порядку все выводимые на экран числа: 9631231.

- Ответ: 9631231

**Задание 16.** Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 0 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = (n + 1) / 2 + F(n - 1), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно};$$

$$F(n) = 2 \times F(n - 1) + 1, \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ чётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(33)$ ?

Примечание. При вычислении значения  $F(n)$  используется операция целочисленного деления.

Ответ: 262124

Можно предположить, что при выполнении заданий такого рода на компьютере сократилась вероятность арифметической вычислительной ошибки и это позволило участникам экзамена сосредоточиться на содержательной части задания.

Таким образом, типичными недостатками в образовательной подготовке участников ЕГЭ по информатике в 2021 г., как и в прошлые годы, влекущими низкий средний процент выполнения отдельных заданий базового и повышенного уровней сложности, являются пробелы в базовых знаниях курса информатики, таких как алфавитный подход к измерению информации, кодирование информации словами фиксированной длины над некоторым алфавитом, знание основных понятий и законов математической логики.

*Задание 17.* Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[12\ 014; 49\ 635]$ , остаток от деления которых на 13 равен 7, и при этом они не делятся ни на 5, ни на 12. Найдите количество таких чисел и минимальное из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число. Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Ответ [2122; 12019]

Приведем примеры заданий высокого уровня сложности, связанных с программированием.

*Задание 25.* Задание проверяет умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть

натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 9 и не равный ни самому числу, ни числу 9. Вывести первые пять найденных чисел и для каждого минимальный делитель, оканчивающийся на цифру 9, не равный ни самому числу, ни числу 9. Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем – значение наименьшего делителя, оканчивающегося на цифру 9, не равного ни самому числу, ни числу 9. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел. Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ [700002; 29] [700003; 18919] [700004; 139] [700005; 69] [700011; 39]

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2022г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ ([fipi.ru](http://fipi.ru));
- Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
  - Методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.);
  - Методические рекомендации для учителей школ с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности ([fipi.ru](http://fipi.ru));
  - журнал «Педагогические измерения»;
  - Youtube-канал Рособнадзора (видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 гг.).



Методические рекомендации по совершенствованию  
преподавания информатики и ИКТ на основе результатов  
единого государственного экзамена в 2022 году  
в Республике Адыгея

*Редакционная коллегия: Тхагова Ф.Р., Хариева Д. С., Дышекова А.А.*

*Верстка, печать, сборка: Кайтмесова Н.Х.*

Тираж 100 экз.

Адыгейский республиканский институт повышения квалификации,

г. Майкоп, ул. Ленина, 15

Министерство образования и науки Республики Адыгея

Государственное бюджетное учреждение дополнительного  
профессионального образования Республики Адыгея  
«Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»

Методические рекомендации по совершенствованию  
преподавания информатики и ИКТ на основе результатов  
единого государственного экзамена в 2022 году  
в Республике Адыгея

Майкоп, 2022